

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 380 018

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 03819

(54)

Dispositif extracteur pour retirer des produits, objets ou autres hors des voies du corps humain.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.²). A 61 B 17/50, 17/22.

(22)

Date de dépôt 10 février 1978, à 14 h 54 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée aux Etats-Unis d'Amérique le
11 février 1977, n. 767.696 au nom du demandeur.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 36 du 8-9-1978.

(71)

Déposant : BEECHER William H., résidant aux Etats-Unis d'Amérique.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Germain, Maureau et Millet. Conseils en brevets, 64, rue d'Amsterdam,
75009 Paris.

La présente invention concerne un dispositif extracteur pour retirer des calculs rénaux ou autres objets des voies urinaires ou autres voies du corps humain, certaines d'entre elles telles que les vaisseaux sanguins pouvant être atteintes grâce à des incisions.

5 Un objet de la présente invention est un dispositif extracteur nouveau et amélioré qui peut être facilement inséré dans les uretères ou autres voies étroites du corps humain, et ont la possibilité de retirer des calculs rénaux et autres objets d'une manière très efficace et aisée.

10 Un autre objet est un dispositif extracteur nouveau et amélioré de ce type capable de retirer les calculs rénaux ou autres objets similaires de voies étroites du corps humain sans écorcher ou provoquer des blessures quelconques aux parois des voies.

Pour atteindre ces buts, la présente invention concerne de
15 préférence un dispositif extracteur comprenant un tube souple externe que l'on peut insérer dans une voie du corps humain, telle qu'un urètre des voies urinaires, un tube souple interne pouvant pénétrer en coulisant à l'intérieur du tube externe et y effectuer un mouvement coulisant longitudinal libre, et un manchon mince
20 extrêmement souple et mou disposé entre l'extrémité à insérer du tube externe et l'extrémité correspondante du tube interne pour son insertion dans la voie du corps humain. Le manchon est gonflé au moyen d'air comprimé ou de tout autre fluide transmis dans l'espace situé entre les tubes externe et interne. Le gonflage du manchon
25 dilate la voie du corps humain de manière à dégager tout calcul rénal ou similaire qui peut se trouver dans cette voie. Une source de pression et une soupape de commande sont reliées de préférence à l'extrémité libre du tube externe pour introduire sélectivement un fluide dans ce tube et gonfler le manchon.

30 Une source de vide et une soupape de commande de vide sont reliées de préférence à l'extrémité libre du tube interne pour permettre d'effectuer le vide ou d'exercer une aspiration à l'intérieur du tube interne pour aspirer le calcul rénal contre l'extrémité du manchon gonflé et capter ainsi ce calcul rénal. Le tube
35 interne est ensuite tiré en arrière par rapport au tube externe de sorte que le calcul rénal est amené dans l'enceinte du manchon. Simultanément, le manchon est de préférence dégonflé de manière qu'il entoure le calcul rénal. Les tubes externe et interne peuvent alors être retirés de la voie du corps humain de manière à retirer
40 le calcul rénal ou tout autre objet. Le manchon entoure le calcul

rénal et l'empêche d'écarter ou d'infliger des blessures aux parois internes de la voie du corps humain.

Les tubes souples interne et externe sont réalisés de préférence en une matière plastique résineuse telle que du polyéthylène par exemple. De préférence, on incorpore dans le tube externe ou interne, ou bien on enduit le matériau constituant ces tubes, avec une substance faisant contraste pour les rayons X, de manière qu'un fluoroscope à rayons X puisse être utilisé pour aider à l'insertion du tube externe dans l'urètre ou toute autre voie du corps humain.

Selon une autre solution, la sonde constituée par les tubes externe et interne peut être rendue visible sur un fluoroscope à rayons X en insérant un fil métallique souple à l'intérieur du tube interne. Selon une autre solution encore, un dispositif à fibres optiques peut être utilisé pour observer et guider la sonde pendant l'insertion.

Le manchon gonflable est de préférence réalisé en un caoutchouc au latex souple et mince ou analogue.

De préférence, un dispositif manipulateur est relié aux extrémités libres des tubes externe et interne de sorte que l'opérateur puisse facilement faire avancer et reculer le tube interne par rapport au tube externe avec le pouce et les doigts d'une main. L'autre main peut alors être employée pour manipuler les soupapes de commande qui règlent la pression de l'air et l'aspiration.

De préférence, le manchon gonflable comprend une première et une seconde parties terminales réduites qui sont tendues autour des tubes interne et externe et fixées à ceux-ci. La seconde partie terminale est de préférence rentrante, en ce sens qu'elle pénètre dans le manchon, de sorte que le manchon gonflé se prolonge à son extrémité au delà de l'extrémité du tube interne. De cette manière, le manchon gonflé est capable de constituer un joint avec le calcul rénal ou tout autre objet à extraire.

Il est possible d'insérer un ou plusieurs tubes auxiliaires dans le tube interne pour obtenir une communication auxiliaire avec la voie du corps humain. Les tubes auxiliaires peuvent être utilisés pour introduire diverses médications. Les tubes auxiliaires peuvent également être utilisés pour retirer le mucus ou autres fluides de la voie du corps humain. On peut utiliser si on le désire un tube auxiliaire comprenant une série d'éléments tubulaires ou sondes.

Selon une variante, il est possible d'insérer un ou plusieurs tubes auxiliaires dans la voie du corps humain en même temps que le

tube externe.

5 Ce dispositif extracteur est particulièrement bien adapté pour extraire des calculs rénaux de la voie urinaire, mais il peut être également utilisé pour retirer des calculs biliaires en insérant le dispositif extracteur par l'intermédiaire d'un drain qui a été mis en place lors d'une opération chirurgicale sur la vésicule biliaire. Le dispositif extracteur peut également être utilisé pour extraire des objets étrangers des voies respiratoires ou de l'oesophage. De plus, le dispositif extracteur peut être uti-
10 lisé pour éliminer des caillots sanguins, des matières étrangères ou des corps étrangers des vaisseaux sanguins en insérant le dispositif extracteur au moyen d'une incision qui est pratiquée dans le vaisseau sanguin.

15 D'autres objets, avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, en référence aux dessins ci-annexés dans lesquels :

la figure 1 est une vue en élévation d'un dispositif extracteur qui va être décrit à titre de mode de réalisation illustratif de la présente invention, cette vue étant partiellement une coupe
20 longitudinale ;

la figure 2 est une coupe longitudinale partielle du dispositif extracteur montrant le manchon gonflable dans une position modifiée ;

25 la figure 3 est une élévation partielle du dispositif manipulateur associé au dispositif extracteur, cette vue étant prise de manière générale selon la ligne 3-3 de la figure 1 ;

la figure 4 est une vue en perspective partielle représentant le manchon gonflable disposé sur l'extrémité à insérer du dispositif extracteur.

30 la figure 5 est une vue en perspective partielle représentant le dispositif manipulateur associé au dispositif extracteur ;

la figure 6(a) représente une coupe longitudinale partielle à plus grande échelle du dispositif extracteur, cette vue étant en partie schématique ;

35 la figure 6(b) représente une coupe partielle correspondant à une partie de la figure 6(a) et montrant un type de construction modifié ;

40 la figure 6(c) représente une coupe partielle correspondant à une partie de la figure 6(a) et montrant un type de construction modifié comprenant un joint coulissant utilisé avec un piège ; un

fil ou un ou plusieurs tubes auxiliaires pour permettre l'utilisation totale du dispositif avec le piège, le fil ou un ou plusieurs tubes auxiliaires en place ;

5 les figures 7 (a)-(g) présentent une série de coupes partielles représentant les étapes successives d'une méthode selon laquelle le dispositif extracteur peut être utilisé pour capter et envelopper un calcul rénal ou tout autre objet se trouvant dans une voie du corps humain ;

10 les figures 8 (a)-(e) représentent une série de coupes partielles représentant les étapes successives d'une méthode pour faire avancer la partie du dispositif extracteur que l'on insère dans une voie étroite du corps humain.

15 la figure 9 (a) est une vue en coupe partielle représentant la partie du dispositif extracteur que l'on insère et qui est employée en conjonction avec un tube auxiliaire adapté pour être inséré dans la voie du corps humain en même temps que le dispositif extracteur ;

20 la figure 9(b) est une vue semblable à celle de la figure 9(a) mais représente le dispositif extracteur en conjonction avec deux tubes auxiliaires ;

la figure 9(c) est une vue semblable à celle de la figure 9(a) mais représentant le dispositif extracteur en conjonction avec un tube auxiliaire comprenant trois éléments tubulaires permettant d'obtenir trois passages individuels.

25 les figures 10(a)-(f) sont une série de coupes schématiques représentant plusieurs types de construction différents du manchon gonflable ;

30 les figures 11(a)-(f) sont des coupes longitudinales partielles représentant la partie du dispositif extracteur que l'on insère, en conjonction avec un piège pour aider à la capture d'un calcul rénal ou de tout autre objet, ces vues représentant des étapes successives d'une méthode de capture et d'enveloppement de l'objet.

35 la figure 12 est une coupe partielle à plus grande échelle représentant la partie du dispositif extracteur que l'on insère dans la voie, utilisée en conjonction avec un fil ou un tube auxiliaire destiné à apporter de la rigidité, inséré dans le tube interne du dispositif extracteur ;

40 la figure 13 est une coupe longitudinale partielle à plus grande échelle représentant le dispositif extracteur utilisé en conjonction avec une série de tubes auxiliaires, insérés dans le

tube interne du dispositif extracteur ;

la figure 14(a) représente une coupe partielle à plus grande échelle de la partie du dispositif extracteur que l'on insère, utilisée en conjonction avec un tube auxiliaire comprenant une série d'éléments tubulaires permettant d'obtenir une série de passages individuels, ce tube étant inséré dans le tube interne du dispositif extracteur ;

la figure 14(b) représente une coupe transversale partielle du tube auxiliaire représenté à la figure 14(a).

Comme il a été indiqué, les figures 1 à 6 illustrent un dispositif extracteur 20 comprenant un tube externe souple ou fourreau 22 susceptible d'être inséré dans une voie étroite du corps humain telle que l'un des uretères. Le tube externe 22 est suffisamment long pour être inséré en passant par l'urètre et la vésicule dans l'un des uretères et le long de cet uretère le plus loin possible vers le rein correspondant. Le diamètre du tube externe 22 est tel qu'il se loge correctement mais aisément dans l'un des uretères. Le manchon gonflable 28 peut être réalisé en des dimensions variées pour pouvoir recevoir des objets de dimensions variées à extraire. Le tube interne 24 et le tube externe 22 peuvent être dimensionnés de façon correspondante. Le tube externe 22 peut être réalisé en une matière plastique résineuse telle que du polyéthylène par exemple. Le tube 22 est suffisamment souple pour se conformer à la forme de la voie du corps humain, tout en étant suffisamment rigide pour permettre son insertion sans qu'il se plie.

Le tube externe 22 peut être inséré dans l'un des uretères à l'aide d'un dispositif auxiliaire tel qu'un cystoscope et un système à rayons X pourvu d'un fluoroscope. Ainsi, la partie du dispositif extracteur 20 qui sert à l'insertion pourrait de préférence contenir une matière suffisamment opaque aux rayons X pour être visible sur le fluoroscope. Dans ce but, une substance fournissant un contraste pour les rayons X peut être incorporée dans la matière plastique du tube externe 22 ou enduite sur celui-ci. Selon une autre solution, il est possible d'insérer un fil métallique souple à l'intérieur du dispositif extracteur 20, comme cela sera expliqué plus en détail ci-dessous. Le fil est visible sur le fluoroscope à rayons X et il peut également servir à rendre rigide la partie à insérer du dispositif extracteur 20, de manière qu'il soit plus facile à insérer. Selon une autre solution, on peut utiliser un dispositif à fibres optiques pour observer et guider

la sonde pendant l'insertion.

Comme le montre la figure 6, un tube souple interne 24 est placé télescopiquement à l'intérieur du tube externe 22, avec un espace annulaire 26 entre les deux pour transmettre l'air ou tout autre fluide sous pression. Le tube interne 24 peut coulisser librement à l'intérieur du tube externe 22. Comme dans le cas du tube externe 22, le tube interne 24 est réalisé de préférence en une matière plastique résineuse telle que du polyéthylène par exemple. Si on le désire, on peut incorporer dans la matière du tube 24 une substance faisant contraste pour les rayons X, cette substance pouvant être enduite sur le tube de manière que le tube interne soit visible sur un fluoroscope à rayons X. Selon une autre solution, on peut utiliser un dispositif à fibres optiques pour observer et guider la sonde pendant l'insertion. En plus du fait qu'il sert de conduite pour l'air ou tout autre fluide, le tube interne peut être inséré plus facilement dans la voie du corps humain par l'opérateur sans avoir pour effet un affaissement du tube externe 22.

Un manchon gonflable ou dilatateur 28 est disposé entre l'extrémité à insérer du tube externe 22 et l'extrémité correspondante du tube interne 24. Le manchon 28 est mince, très souple et mou, et de préférence il est également élastique de façon à être susceptible de s'étirer lorsqu'il est gonflé avec de l'air comprimé ou tout autre fluide. Le manchon 28 est de préférence réalisé en un caoutchouc au latex mince ou une autre matière analogue. Le caoutchouc mince peut être analogue à celui qui est employé pour les gants en caoutchouc chirurgicaux et autres objets en caoutchouc mince. On peut aussi utiliser une matière se présentant sous la forme d'un film plastique résineux mince.

Le manchon souple mince 28 présente une partie terminale 28a qui est étirée autour et fixée sur l'extrémité à insérer du tube externe 22, par exemple au moyen d'un ciment ou d'un adhésif approprié. Le manchon 28 présente une seconde partie terminale 28b qui est étirée autour de l'extrémité à insérer du tube interne 24 et fixée sur lui, par exemple au moyen d'un ciment ou d'un adhésif approprié. Tout autre moyen approprié, tel qu'un anneau ou une collerette de fixation, peut être utilisé pour fixer les extrémités du manchon 28 sur les extrémités des tubes 22 et 24.

Comme le montrent les figures 6(a) et 10(a), la partie terminale 28(b) du manchon souple 28 est de préférence rentrante, en ce sens que la partie terminale 28(b) pénètre à l'intérieur du

manchon 28. Avec ce type de construction, le manchon 28 se prolonge au delà de l'extrémité du tube interne 22, plus particulièrement lorsque le manchon 28 est gonflé, comme le montre par exemple la figure 7(b).

5 Comme le montre la figure 6(a), le dispositif extracteur 20 comprend de préférence un système ou des moyens 30 pour introduire de l'air ou tout autre fluide sous pression dans l'espace 26 situé entre les tubes externe et interne 22 et 24 de manière à gonfler le manchon souple mince 28. Le système 30 comprend également de
10 préférence des moyens pour produire une aspiration ou un vide dans le tube interne 24 pour aider à la capture du calcul rénal ou de tout autre objet qui doit être retiré de la voie du corps humain.

Comme le montre la figure 6, l'extrémité libre du tube externe 22 est pourvue d'une garniture ou d'un raccord 32 sur lequel peut
15 être fixé un tuyau souple 32a ou analogue, le tuyau étant représenté schématiquement par une ligne continue. De même, le tube interne 24 est pourvu d'une garniture ou raccord 34 auquel peut être fixé un tuyau 34a ou analogue. Comme représenté, les tuyaux 32a et 34a sont aménagés radialement ou à angle droit par rapport aux tubes externe
20 et interne 22 et 24. Le tube interne 24 traverse un joint annulaire 36 monté dans une ouverture 38 de la garniture 32, ladite ouverture étant coaxiale avec le tube externe 22.

Le système 30 illustré sur la figure 6, destiné à produire sélectivement de l'air sous pression, comprend un compresseur d'air
25 40 qui fournit de l'air sous pression à une ligne de pression 42 à laquelle on peut relier un manomètre 44. Un régulateur de pression 46 et un ensemble soupape de commande de débit et compteur 46a est de préférence placé entre la ligne à haute pression 42 et une ligne à basse pression 48 à laquelle un autre manomètre 50 peut être relié.
30 Un réservoir de stockage 52 peut également être relié à la ligne à basse pression 48 si on le désire.

Dans cette forme de réalisation, un filtre 54 et une soupape de commande 56 sont placés entre la ligne à basse pression 48 et le tuyau ou conduite 32a qui est relié à la garniture terminale 32 sur
35 le tube externe 22. La soupape de commande illustrée 56 est du type à trois voies, adaptée pour relier l'intérieur du tube externe 22 soit à la ligne de pression 48, soit à une ligne d'évent 58 en communication avec l'atmosphère. Dans la position de la soupape 56 représentée sur la figure 6(a), le tube externe 22 est relié à la
40 ligne d'évent 58 par un passage interne 60 à l'intérieur de la

soupape 56. Il est clair que la soupape 56 peut être déplacée vers une position dans laquelle le passage interne 60 établit une connexion entre la ligne de pression 48 et l'intérieur du tube 22. Le régulateur de pression 46 et l'ensemble soupape de commande de débit et compteur 46a peuvent être réglés de manière que la pression de l'air dans la ligne à basse pression 48 soit variable en fonction de ce qui est désiré.

Dans le système 30a de la figure 6(a), un ensemble 40a constitué par un compresseur et une pompe à vide permet de faire le vide dans une ligne de sortie à vide 62 à laquelle peut être reliée un manomètre 64. On comprendra que le compresseur et la pompe à vide peuvent être réalisés sous forme de deux unités séparées si on le désire. Dans ce mode de réalisation, un régulateur de vide 66 et un ensemble constitué par une soupape de commande de débit en un compteur 66a sont placés entre la ligne à vide 62 et une ligne à vide régulée 68 à laquelle peut être relié un autre manomètre 70. Un réservoir de stockage 72 peut également être relié à la ligne à vide 68 si on le désire.

De préférence, un filtre 74 et une soupape de commande de vide 76 sont placés entre la ligne à vide régulée 68 et le tuyau 34a qui conduit vers la garniture 34 à l'extrémité du tube interne 24. La soupape de commande 76 peut être du type à trois voies et elle est représentée dans une position dans laquelle l'intérieur du tube interne 24 est relié à une ligne d'évent 78 par l'intermédiaire d'un passage interne 80 à l'intérieur de la soupape 76. Il est clair que la soupape 76 peut être déplacée vers une position dans laquelle la ligne à vide régulée 68 est reliée à l'intérieur du tube interne 24. Le régulateur de vide 66 et la soupape de commande de débit 66a peuvent être réglés de manière que le vide dans la ligne 68 puisse être modifié selon ce que l'on désire.

Dans le système 30a de la figure 6(a), l'ensemble compresseur et pompe à vide 40a fournit la pression à un système auxiliaire d'alimentation en pression 81, illustré dans la forme où il comprend une ligne de pression de sortie du compresseur 81a à laquelle peut être reliée une soupape de commande 81b. On comprendra que le compresseur et la pompe à vide peuvent être prévus sous forme de deux unités séparées si on le désire. La soupape de commande illustrée 81b est du type à trois voies, adaptée pour relier la ligne de pression de sortie du compresseur 81a à, soit la ligne d'entrée de haute pression 81c, soit une ligne d'évent 81d en communication avec

l'atmosphère. Dans la position de la soupape 81b représentée sur la figure 6(a), la ligne de pression de sortie du compresseur 81a est reliée à la ligne d'entrée à haute pression 81c. Il est clair que la soupape 81b peut être déplacée vers une position dans laquelle la ligne de pression de sortie du compresseur 81a est reliée à l'évent 81d. Un manomètre 81e peut être relié à la ligne d'entrée à haute pression 81c. Un régulateur de pression 81f et un ensemble soupape de commande de débit et compteur 81g sont de préférence insérés entre la ligne d'entrée à haute pression 81c et une ligne à basse pression 81h à laquelle un autre manomètre 81i peut être relié. Un réservoir de stockage 81j peut également être relié à la ligne à basse pression 81h si on le désire. Dans cette forme de réalisation, un filtre 81k est inséré entre la ligne à basse pression 81h et un tuyau ou une conduite 81m qui est relié au tube ou aux tubes auxiliaires 130 et 132 qui seront décrits en rapport avec les figures 9(a)-(d) et les figures 12 - 14.

La figure 6(b) représente un type de construction modifié de la garniture 34 comprenant une ouverture axiale 82 à travers laquelle un tube auxiliaire, un piège ou un fil permettant d'obtenir de la rigidité est susceptible d'être inséré dans le tube interne 24. Un bouchon 84 peut être prévu pour fermer l'ouverture 82 quand elle n'est pas utilisée.

La figure 6(c) représente un autre type de construction modifié dans lequel le bouchon 84 de la figure 6(b) est remplacé par un joint ou une douille coulissante 85 à travers laquelle le tube auxiliaire, le piège ou le fil destiné à donner de la rigidité 130 peut être inséré dans le tube interne 24. Le joint est inséré dans l'ouverture 82 de la garniture 32. Le bouchon 84 peut être utilisé pour fermer l'ouverture 82 quand le joint 85 n'est pas utilisé.

Comme le représentent les figures 1 à 5, un dispositif manipulateur 90 est relié de préférence aux extrémités libres des tubes externe et interne 22 et 24 pour faciliter l'avance et le recul du tube interne par rapport au tube externe 22. En utilisant le manipulateur 90, l'opérateur peut faire avancer ou reculer le tube interne avec le pouce et les doigts d'une main, de sorte que son autre main peut être utilisée pour actionner les soupapes de commande de pression et de vide 56 et 76 de la figure 6.

Comme le montrent les figures 1 à 5, le dispositif manipulateur 90 comprend un premier organe 92 qui peut coulisser télescopiquement à l'intérieur d'un second organe 94. Les organes 92 et 94

sont reliés aux tubes externe et interne 22 et 24 respectivement. De manière plus spécifique, la garniture ou raccord 32 de l'extrémité libre du tube externe 22 est monté sur l'organe 92, alors que la garniture ou le raccord terminal 34 de l'extrémité libre du tube interne 24 est monté sur l'organe 94.

De préférence, des anneaux destinés au pouce et aux doigts sont prévus sur les organes coulissant télescopiquement 92 et 94. Comme représenté, un anneau pour le pouce 96 est relié à l'organe 92 au moyen d'une tige de plongeur 98. Un joint à rotule 100 est prévu entre l'anneau pour le pouce 96 et la tige de plongeur 98 de manière que l'anneau pour le pouce puisse être tourné selon un angle qui soit confortable et approprié. L'anneau pour le pouce 96 illustré est réalisé au moyen d'une bande métallique qui peut être pliée pour ajuster les dimensions de l'anneau en fonction de ce que désire l'opérateur.

Comme représenté, l'organe 94 est pourvu d'une paire d'anneaux destinés aux doigts 102 qui sont également réalisés en repliant une bande métallique de manière que les dimensions de ces anneaux 102 puissent être facilement réglées pour convenir aux besoins de l'opérateur. Les anneaux 102 pour les doigts sont montés pivotants sur le corps de l'organe 94. Dans ce but, ces anneaux destinés aux doigts 102 sont pourvus d'un organe de montage 104 comprenant une paire de bras 106 reliés pivotants au corps de l'organe 94 au moyen de pivots 108 diamétralement opposés.

Dans le manipulateur 90 qui est illustré, deux écrous d'arrêt 110 sont montés sur la tige du plongeur 98 qui est filetée pour recevoir ces écrous d'arrêt. On verra que les écrous d'arrêt 110 peuvent être réglés pour limiter la course selon laquelle la tige du plongeur 98 peut être enfoncée dans l'organe de montage 104 qui est pourvu d'une ouverture laissant le passage à la tige 98. En fait, les écrous d'arrêt 110 permettent d'obtenir un réglage de la course selon laquelle le tube interne 24 peut être déplacé par rapport au tube externe 22.

Le fonctionnement du dispositif extracteur 17 est illustré sur les figures 7 et 8, qui doivent être examinées en conjonction avec les figures 1 à 6. L'ensemble comprenant le tube souple extérieur 22, le tube souple interne 24 et le manchon gonflable 28 constitue une sonde 120 qui peut être facilement insérée dans la voie urinaire du corps humain pour retirer des calculs rénaux. Le diamètre du tube externe 22 est tel qu'il pénètre commodément mais facilement

dans l'urètre et l'un ou l'autre des uretères. Plus spécifiquement, la sonde 120 est lubrifiée de façon appropriée et insérée à travers l'urètre dans la vésicule, puis à travers la vésicule dans l'un des uretères. On peut avec avantage utiliser un fluoroscope à rayons X et un cystoscope pour faciliter l'insertion de la sonde 120 dans l'un ou l'autre des urètres. Pour que la sonde 120 puisse être clairement visible sur le fluoroscope à rayons X, cette sonde comprend de préférence une matière formant contraste pour les rayons X et relativement opaque aux rayons X. Une telle substance peut être incorporée dans la matière plastique soit du tube externe 22 soit du tube interne 24, soit des deux. Selon une autre solution, la substance formant contraste pour les rayons X peut être déposée sous la forme d'un fin revêtement métallique tel que de l'or, de l'argent ou de l'aluminium. Selon une autre solution, on insère un fil métallique souple fin dans le tube interne 24 lorsqu'on insère la sonde 120. Le fil présente l'avantage supplémentaire de rendre la sonde 120 plus rigide. Lorsque la sonde a été insérée, on peut retirer le fil. Selon une autre solution, on peut utiliser un dispositif à fibres optiques pour observer et guider la sonde lors de l'insertion.

Les figures 7(a)-(g) représentent les étapes 1 à 7 d'une méthode pour capter et retirer un calcul rénal 122 ou tout autre objet analogue qui se trouve logé dans l'un des uretères. Comme le montre la figure 7(a), la sonde 120 est insérée jusqu'à ce qu'elle soit à proximité du calcul rénal 122. Le manchon 28 est alors gonflé, comme le montre la figure 7(b), en amenant de l'air sous pression dans l'intervalle 26 situé entre les tubes 22 et 24. L'air sous pression est fourni en amenant la soupape de commande d'air comprimé 56 dans la position dans laquelle elle transmet l'air comprimé de la ligne de pression 48 à la garniture 32 à l'extrémité libre du tube externe 22.

Le gonflage du manchon 28 dilate l'uretère jusqu'à un certain degré de manière à déloger ou dégager le calcul rénal 122. On applique alors une aspiration au tube interne 24 de manière à aspirer le calcul rénal 122 vers l'extrémité du tube interne 24 jusqu'à ce qu'il entre en contact avec l'extrémité du manchon gonflé 28 qui fait projection, comme le montre la figure 7(c). L'extrémité du manchon en caoutchouc mince 28 constitue un joint avec le calcul rénal 122, de sorte que celui-ci est maintenu fermement contre l'extrémité de la sonde grâce à l'aspiration.

Le tube interne 24 est alors graduellement reculé tandis que le manchon 28 est simultanément et graduellement dégonflé, comme le représentent les figures 7(c)-(g), de sorte que le calcul rénal 122 est amené dans l'enceinte du manchon 28. On verra que le manchon 5 dégonflé 28 entoure le calcul rénal 122, comme le montre au mieux la figure 7(g), de sorte que le manchon 28 s'interpose entre le calcul rénal 122 et les parois internes de l'uretère.

On applique une aspiration au tube interne 24 en faisant fonctionner la soupape de commande d'aspiration 76 de la figure 6, 10 de manière à établir une communication entre la ligne à vide 68 et la garniture terminale 34 du tube interne 24. On maintient l'aspiration pendant le temps où la sonde 120 est retirée de la voie urinaire. Le calcul rénal 122 reste captif à l'intérieur de l'enceinte du manchon 28, de sorte que ce calcul rénal est extrait 15 de la voie urinaire. Lors du retrait de la sonde 120, le manchon 28 empêche le calcul rénal 122 d'écorcher ou de provoquer d'autres blessures aux parois internes de la voie urinaire.

La figure 8 illustre une méthode pour utiliser le manchon gonflable 28 de manière à aider l'insertion de la sonde 120 dans 20 une voie étroite telle qu'un uretère. Sur la figure 8(a), la sonde 120 a été insérée aussi loin que possible avec le manchon 28 dégonflé. Le manchon 28 est alors gonflé, comme le montre la figure 8(b) de manière à dilater la voie. Ensuite, le manchon 28 est à nouveau dégonflé, comme le montre la figure 8(c) et le tube externe 25 22 est immédiatement avancé, comme le montre la figure 8(d), pendant le temps où persiste un certain degré de dilatation. Le mouvement d'avance du tube externe 22 oblige le manchon 28 à se replier.

Le tube interne 24 est alors avancé à l'intérieur du tube externe 22, comme le montre la figure 8(e), de sorte que le manchon 30 28 n'est plus replié. On verra que la figure 8(e) est la même que la figure 8(a) à l'exception du fait que la sonde 120 a été avancée. Si l'on a besoin d'effectuer un mouvement d'avance supplémentaire, les étapes successives des figures 8(a)-(e) sont répétées. Ceci peut être fait plusieurs fois jusqu'à ce que la sonde 120 ait été 35 complètement insérée jusqu'à la position désirée dans l'uretère ou toute autre voie du corps humain.

Dans certains cas, il peut être souhaitable d'insérer un tube auxiliaire 130 en même temps que la sonde 120, comme le montre la figure 9(a). Le tube auxiliaire 130 permet d'obtenir une communication 40 auxiliaire avec l'uretère ou toute autre voie du corps humain et il

peut être employé pour acheminer des fluides divers en direction de la voie du corps humain ou en provenance de cette voie. Par exemple, le tube auxiliaire peut être employé pour envoyer de l'air dans la voie du corps humain, au delà de la sonde 120 de manière à empêcher ou à réduire la tendance que l'aspiration appliquée à la sonde 120 a à provoquer un rapprochement partiel des parois de la voie du corps humain. Lorsque le tube auxiliaire 130 reçoit de l'air sous pression de l'ensemble 40a constitué par une pompe à vide et un compresseur de la figure 6(a), le débit du système fermé apportera la même quantité d'air comprimé (volume mesuré en tant qu'air libre à la pression atmosphérique) que la quantité d'air évacuée par le côté à vide de la pompe (volume mesuré en tant qu'air libre à la pression atmosphérique). Le tube auxiliaire 130 peut également être utilisé pour introduire un fluide lubrifiant dans la voie du corps humain. Une médication fluide peut être également introduite dans la voie du corps humain par l'intermédiaire du tube auxiliaire 130. Il est aussi possible d'utiliser le tube auxiliaire 130 pour retirer du mucus ou d'autres fluides corporels de la voie du corps humain.

Comme le représente la figure 9(b), on peut insérer deux ou plusieurs tubes auxiliaires 130 dans une voie du corps humain en même temps que la sonde 120, deux tubes auxiliaires de ce type étant représentés sur cette figure.

La figure 9(c) représente un tube auxiliaire modifié 132 comprenant une série d'éléments tubulaires constituant une série de passages auxiliaires individuels. Comme la coupe transversale de la figure 9(d) le montre au mieux, le tube auxiliaire 132 comprend trois éléments tubulaires 132a, b, c qui peuvent être utilisés pour manoeuvrer simultanément des fluides divers.

Les tubes auxiliaires 130 et 132 sont réalisés de préférence en une matière plastique résineuse souple telle que du polyéthylène par exemple. Le triple tube 132 peut être formé par extrusion de la matière plastique.

La figure 12 représente un aménagement modifié dans lequel le tube auxiliaire 130 est inséré dans le tube interne 24 de la sonde 120. Le tube auxiliaire 130 peut être inséré dans le tube 24 en passant par le joint coulissant 85 de la figure 6(c). Comme le montre la figure 13, on peut insérer deux ou plusieurs de ces tubes auxiliaires 130 dans le tube interne 24 une fois qu'ils ont été introduits dans le tube en passant par un joint coulissant approprié.

Les figures 14(a) et (b) montrent que le tube auxiliaire triple 132 peut être inséré dans le tube interne 24 après avoir été introduit dans un joint coulissant approprié. Dans tous les cas, les tubes auxiliaires 130 et 132 peuvent être insérés dans le tube interne 24 soit avant soit après que la sonde 120 ait été insérée dans la voie du corps humain. Les tubes auxiliaires 130 et 132 peuvent être retirés du tube interne 24 sans enlever la sonde 120 de la voie du corps humain. Le bouchon 84 peut alors être mis en place dans le raccord.

On peut également considérer que la figure 12 représente l'insertion d'un fil métallique souple à l'intérieur du tube interne 24. L'élément 130 peut être considéré comme le fil. Comme indiqué précédemment, le fil souple peut être utilisé pour rendre rigides les tubes 22 et 24 de la sonde 120, ou pour absorber les rayons X de sorte que la sonde 120 soit clairement visible sur un fluoroscope à rayons X. Selon une autre solution, on peut utiliser un dispositif à fibres optiques pour observer et guider la sonde pendant l'insertion.

La figure 10 représente diverses autres formes que peut assumer le manchon gonflable 28. Sur la figure 10(a), le manchon 28 a une paroi latérale cylindrique 138 et des parois terminales radiales 140 et 142. Sur la figure 10(b), le manchon a une paroi latérale effilée ou tronconique 138a.

Sur les figures 10(c), (d) et (e), on conserve la paroi latérale cylindrique 138, mais la paroi terminale 142 est modifiée. Ainsi, le manchon de la figure 10(c) a une paroi terminale 142a rentrante, effilée et tronconique qui peut être avantageuse dans certains cas pour aider à envelopper le calcul rénal dans le manchon. Sur la figure 10(d), le manchon a une paroi terminale 142b en gradins. Sur la figure 10(e), le manchon a une paroi rentrante 142c incurvée de manière concave. Ce type de construction peut être avantageux dans certains cas pour capter et envelopper des calculs rénaux.

Sur la figure 10(f), le joint ou le manchon gonflable 28 présente un ou plusieurs trous 143 qui peuvent être réalisés au moulage ou par perçage. De l'air ou du fluide en provenance du dispositif gonfleur passera à travers les trous 143 pour éviter ou réduire la tendance de l'effet d'aspiration exercée par la sonde 120 à provoquer un rapprochement partiel des parois de la voie du corps humain. Les diverses autres formes des figures 10(c), (d) et (e) peuvent également être prévues avec un ou plusieurs trous 143.

Les figures 11 (a)-(f) illustrent les étapes successives d'une méthode d'utilisation de la sonde 120 en conjonction avec un piège 150 destiné à la capture et au retrait d'un objet étranger tel que le calcul rénal 122 illustré. Le piège 150 qui est représenté comprend une tête ou une partie 154 destinée à la capture et une partie ou organe 156 destinée à la commande, représenté ici sous la forme d'un fil souple inséré dans le tube interne 24 et de manière à être accessible à l'opérateur à l'extrémité libre de la sonde 120. Le fil 156 peut coulisser librement à l'intérieur du tube interne 24. La tête de capture 154 du piège 150 peut comprendre une série de fils ou filaments 158 constitués en une matière telle que du lamé capable d'entourer le calcul rénal 122. Les filaments 158 se présentent sous la forme d'une pelotte et sont fixés à l'extrémité frontale du fil de manoeuvre 156. Les filaments 158 peuvent être en métal ou en matière plastique, résineuse, ou en toute autre matière appropriée.

Dans la méthode des figures 11(a)-(f), la sonde 120 est insérée dans l'uretère, ou toute autre voie du corps humain, jusqu'à ce que la tête de capture 154 du piège 150 soit aussi proche que possible du calcul rénal 122, comme la montre la figure 11(a). Le manchon 28 est alors gonflé, comme le montre la figure 11(b), en amenant de l'air ou tout autre fluide sous pression dans l'intérieur du tube externe 22. Le gonflage du manchon 28 tend à déloger ou dégager le calcul rénal 122 des parois de l'uretère.

Comme le montre la figure 11(c), le piège 150 est alors avancé en poussant le fil de commande 156 dans le tube interne 24. Quand la tête de capture 154 est avancée, les filaments 158 se trouvent emmêlés autour du calcul rénal 122, comme le montre clairement la figure 11(c). Quand le piège 150 est en position avancée, on applique de préférence une aspiration à l'intérieur du tube interne de manière que cette aspiration aide à la capture du calcul rénal 122.

Le piège 150 est alors reculé en déplaçant le fil de manoeuvre 156 à l'intérieur du tube interne 24, de manière à amener la tête de capture 154 et le calcul rénal 122 aussi près que possible de l'extrémité du tube interne. Entre temps, on maintient l'aspiration à l'intérieur du tube interne 22. Puis le tube interne 22 est graduellement reculé, comme le montrent les figures 11(d)-(f), pour attirer le calcul rénal 122 et la tête de capture 154 du piège 150 dans l'enceinte du manchon 28. Simultanément, le manchon 28 est

graduellement dégonflé de manière qu'il entoure le calcul rénal 122 et la tête de capture 154. Le manchon de caoutchouc mince 28 constitue un joint avec le calcul rénal 122 et la tête de capture 154, de sorte que l'aspiration retient effectivement le calcul rénal à l'intérieur des plis du manchon 28.

L'aspiration étant toujours maintenue, la sonde 120 peut alors être retirée de la voie du corps humain pour en extraire le calcul rénal 122 ou tout autre objet. Le manchon 28 est interposé entre le calcul rénal 122 et les parois de la voie du corps humain de sorte que ni le calcul rénal ni la tête 154 du piège 150 n'écorche ou ne provoque des blessures aux parois de la voie du corps humain.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif extracteur destiné à être inséré dans une
voie du corps humain, caractérisé par le fait qu'il comprend un
tube souple externe qui est susceptible d'être inséré dans une voie
5 du corps humain,

un tube souple interne placé à l'intérieur dudit tube externe
pour pouvoir y coulisser librement longitudinalement,

lesdits tubes interne et externe constituant un espace entre
eux permettant le passage d'air ou de tout autre fluide sous pres-
10 sion,

et un manchon mince très souple et mou disposé entre une
extrémité dudit tube externe et l'extrémité correspondante dudit
tube interne en vue d'être inséré dans la voie du corps humain,

ledit manchon pouvant être gonflé par un fluide transmis
15 le long dudit espace situé entre les deux tubes pour dilater la voie
du corps humain,

ledit tube interne étant apte à transmettre une aspiration
pour capter un objet étranger dans la voie du corps humain,

ledit tube interne étant ensuite susceptible d'être reculé
20 pour entraîner l'objet étranger dans l'enceinte dudit manchon.

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le
fait que lesdits tubes interne et externe sont réalisés en une
matière plastique résineuse.

3.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le
25 fait que ledit manchon est réalisé en caoutchouc.

4.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le
fait qu'il comprend des moyens de manipulation reliés aux extrémités
opposées desdits tubes pour faire avancer et reculer ledit tube
interne par rapport audit tube externe.

5.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le
fait qu'il comprend des moyens de manipulation reliés aux extrémités
opposées desdits tubes interne et externe pour faire avancer et
reculer ledit tube interne par rapport audit tube externe, lesdits
moyens de manipulation comprenant un premier et un second organe
35 mobiles télescopiquement et reliés auxdits tubes interne et externe
respectivement, lesdits premier et second organe portant des anneaux
destinés aux doigts de l'opérateur et servant à déplacer manuellement
lesdits organes.

6.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le
40 fait qu'il comprend des moyens pour fournir un fluide sous pression

dans ledit espace compris entre les deux tubes pour gonfler ledit manchon.

7.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens pour appliquer une aspiration audit tube interne.

8.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend des premiers moyens pour fournir sélectivement un fluide sous pression dans ledit espace entre les deux tubes pour gonfler ledit manchon, et de seconds moyens pour appliquer sélectivement une aspiration audit tube interne.

9.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit manchon comprend des parties terminales de plus faibles dimensions fixées aux extrémités desdits tubes interne et externe.

10.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit manchon comprend des parties terminales de plus faibles dimensions fixées auxdits tubes interne et externe, l'une desdites parties terminales se prolongeant à l'intérieur dudit manchon pour recevoir ledit tube interne, ledit manchon se prolongant ainsi au delà de l'extrémité dudit tube interne.

11.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins un tube auxiliaire susceptible de coulisser à l'intérieur dudit tube interne pour procurer une communication auxiliaire avec ladite voie du corps humain.

12.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend un tube auxiliaire susceptible de coulisser à l'intérieur dudit tube interne pour procurer une communication auxiliaire avec ladite voie du corps humain, ledit tube auxiliaire comprenant une série d'éléments tubulaires individuels.

13.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins un tube auxiliaire susceptible d'être inséré dans ladite voie du corps humain en même temps que lesdits tubes externe et interne pour procurer une communication auxiliaire avec ladite voie du corps humain.

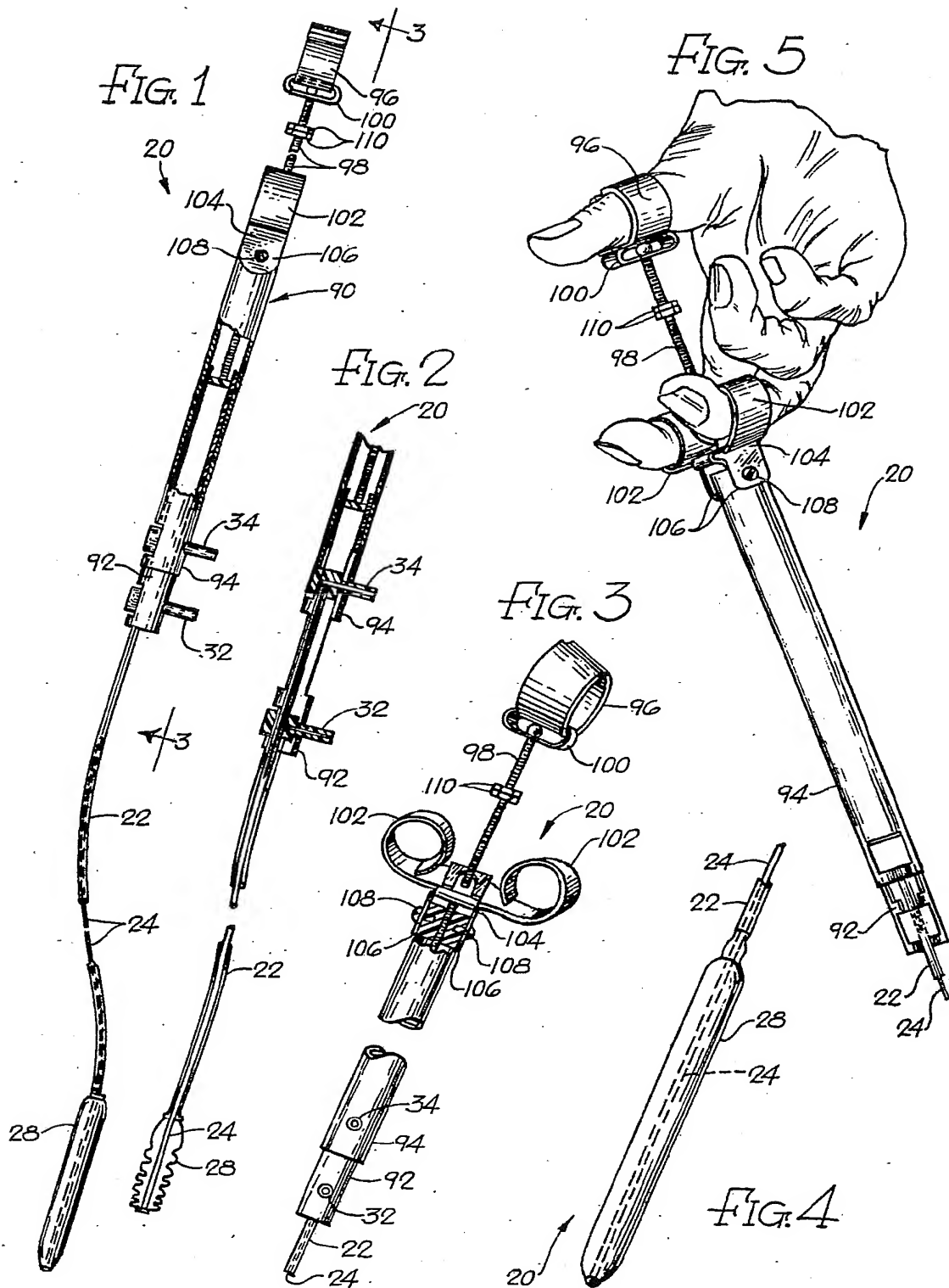
14.- Dispositif selon la revendication 13, caractérisé par le fait que ledit tube auxiliaire comprend une série d'éléments tubulaires individuels.

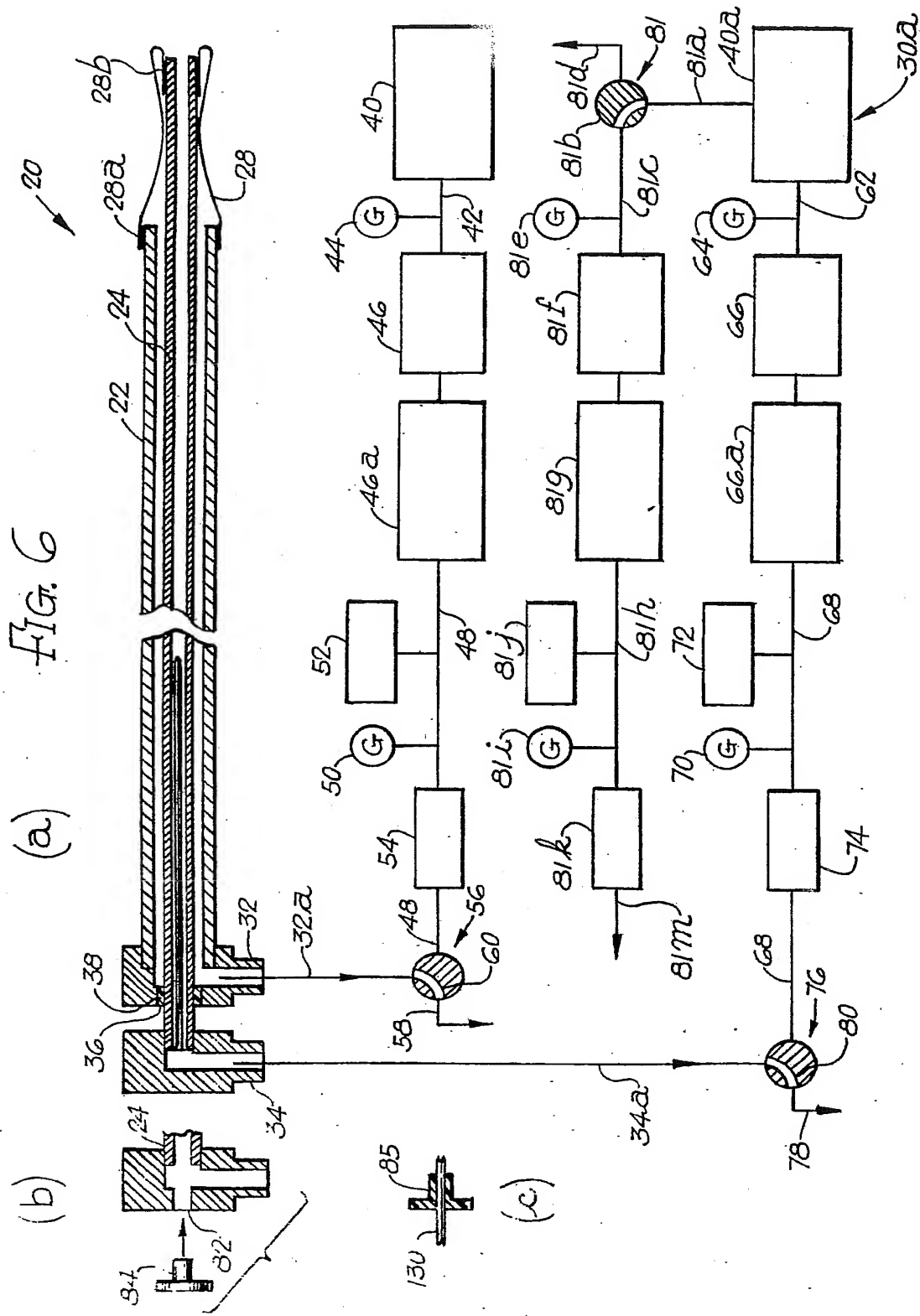
15.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend un organe destiné à apporter de la rigidité et qui peut être placé de façon coulissante dans ledit tube interne

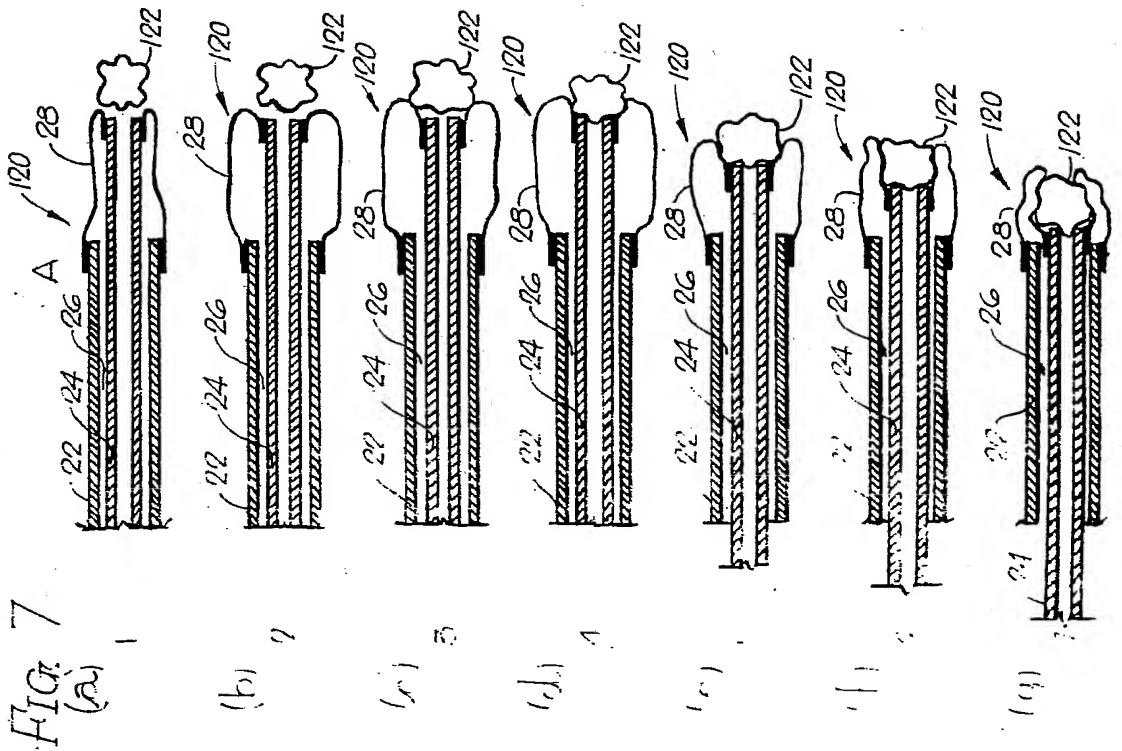
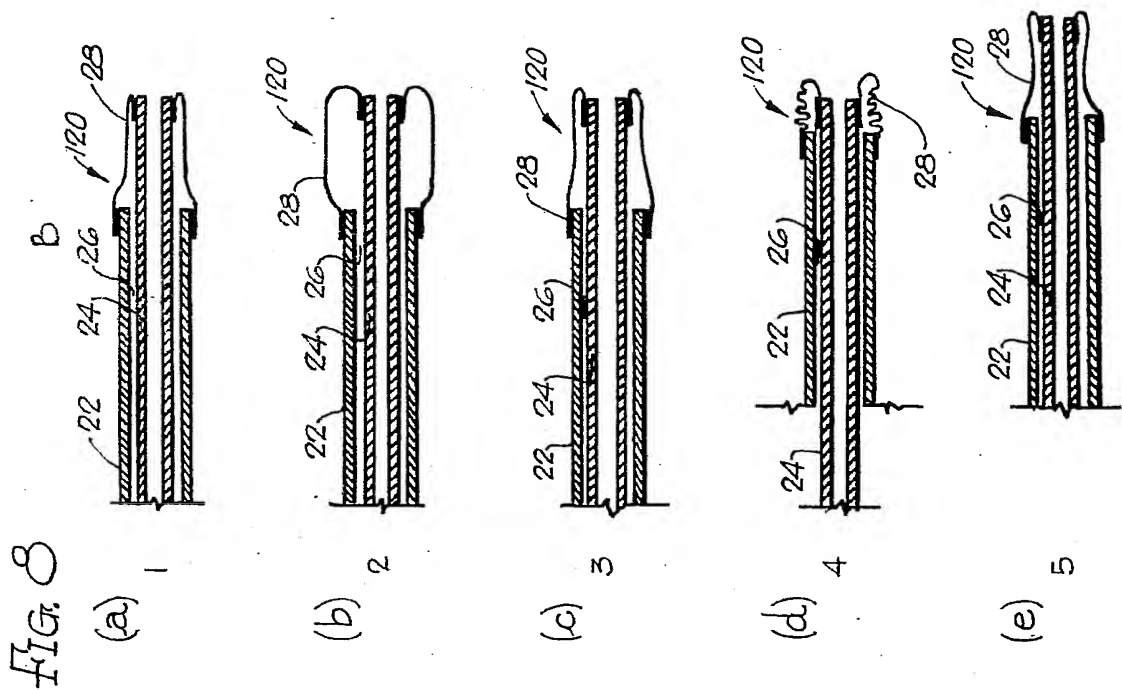
pour rendre lesdits tubes interne et externe rigides et faciliter l'insertion dudit tube externe dans la voie du corps humain.

5 16.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend un piège comprenant un organe de manoeuvre coulissant à l'intérieur dudit tube interne, ledit piège étant apte à aider à la capture d'un objet étranger dans la voie du corps humain.

10 17.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend un piège comprenant un organe de manoeuvre sous forme d'un fil souple fin qui est placé et peut coulisser à l'intérieur dudit tube interne, ledit piège comprenant une partie destinée à la capture fixée sur ledit organe de manoeuvre et comprenant une série de filaments disposés contre ledit manchon pour aider à la capture d'un objet étranger.







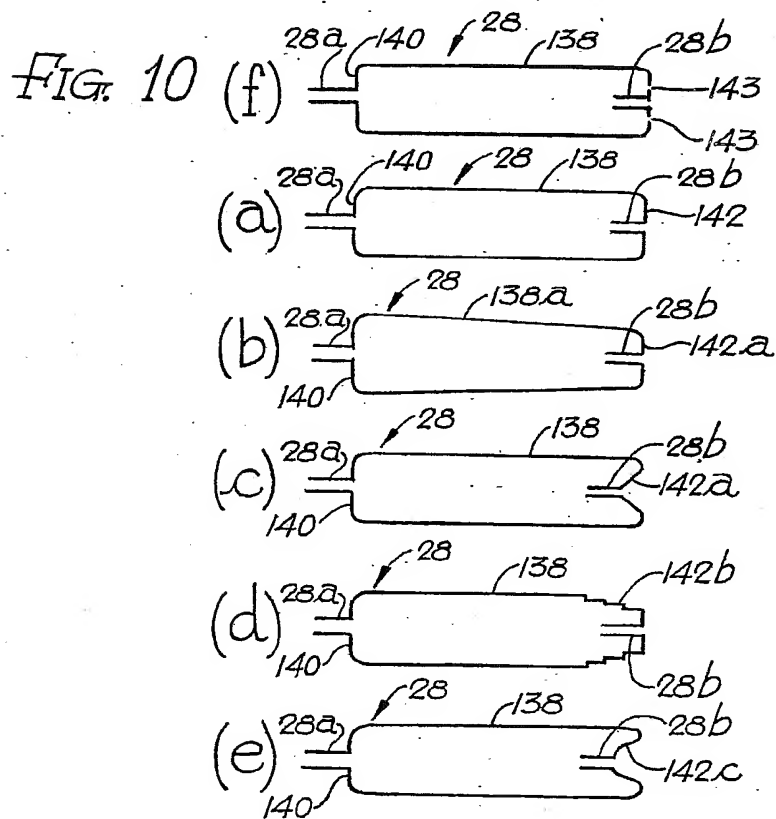
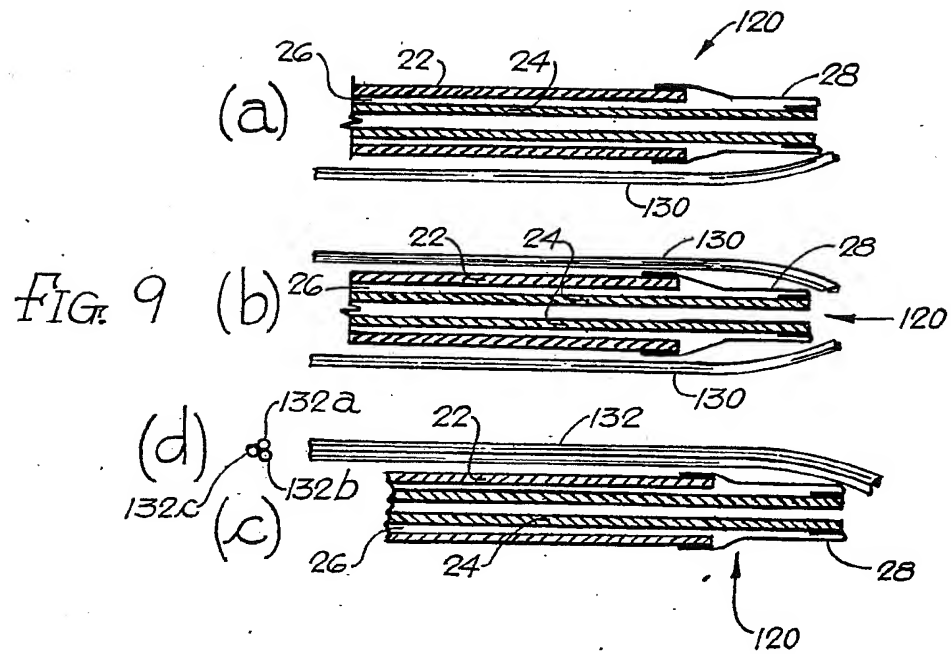


FIG. 11

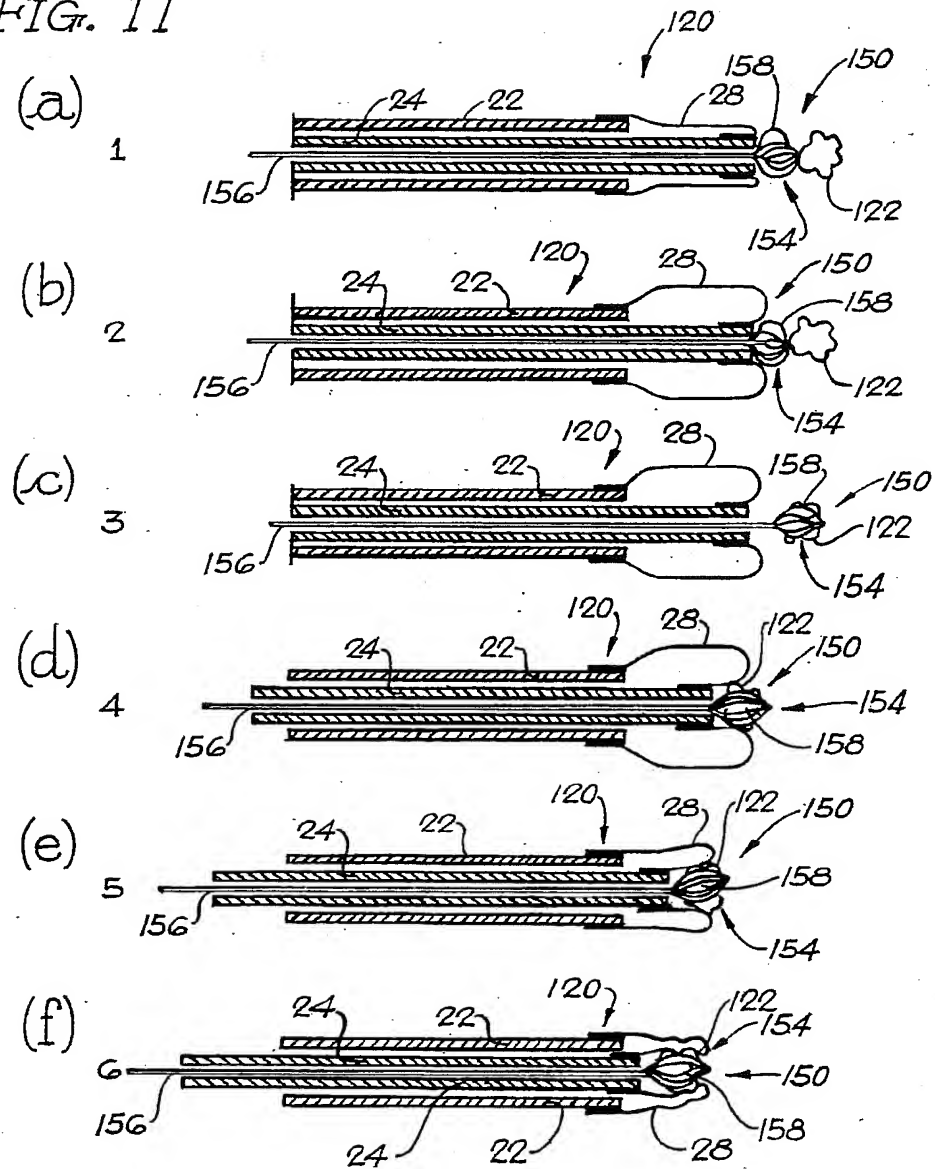


FIG. 12

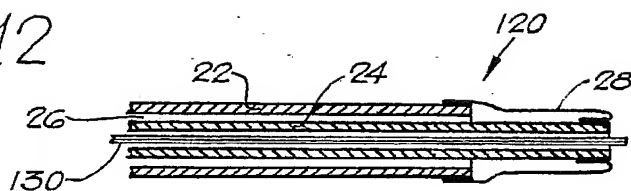


FIG. 13

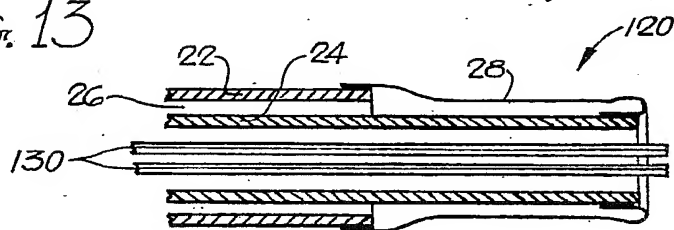


FIG. 14

